

Structure d'évaporateur de dégivrage automatique.

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON résidant en France (Seine).

Demandé le 25 novembre 1958, à 16^h 33^m, à Paris.

Délivré le 9 novembre 1959. — Publié le 8 avril 1960.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 25 novembre 1957,
au nom de M. Thomas Allen McGREW.)

La présente invention est relative à la structure d'un évaporateur et concerne plus particulièrement un évaporateur en tôle laminée ou en tôle soudée comprenant, et en faisant partie intégrante, un circuit fermé liquide-vapeur et des systèmes pour l'échauffement d'une partie de ce circuit dans le seul but de dégivrer périodiquement la structure de l'évaporateur.

De nombreux arrangements sont connus pour l'emploi de ce qui est parfois appelé un circuit secondaire de dégivrage d'un évaporateur frigorifique. Ces arrangements comprennent un circuit fermé ou passage pour un liquide volatil et renfermant une section en relation thermique avec les parties givrées de l'évaporateur et une chambre de vaporisation qui, quand elle s'échauffe, fait circuler à travers tout le circuit les vapeurs chaudes en provenance de la charge d'évaporation afin de chauffer l'évaporateur à des températures de dégivrage.

L'application de ce principe de dégivrage à un évaporateur en tôle laminée ou estampée ou en tôle soudée présente un nombre de problèmes, dans lequel le circuit de dégivrage, qui doit être séparé du circuit de réfrigération, doit néanmoins être en relation thermique avec ce dernier pour obtenir un dégivrage correct. De plus, le circuit de dégivrage doit être sous forme d'un conduit fermé ou continu pour une circulation continue des vapeurs de dégivrage et doit être construit de telle façon que les vapeurs formées dans la chambre de vaporisation ne gênent pas la circulation continue des vapeurs et du liquide dans le circuit de dégivrage.

Un premier objet de la présente invention est de prévoir une structure d'évaporateur frigorifique en tôle laminée ou estampée renfermant des systèmes de circuits séparés pour chauffer uniformément la structure à des températures de dégivrage.

Un autre objet de l'invention est de prévoir une structure d'évaporateur comprenant un évaporateur en tôle laminée ou estampée ayant un circuit frigorifique à serpentín renfermant un accumulateur frigorifique et un circuit séparé de dégivrage sous

la forme d'un conduit fermé à double dérivation pour échauffer périodiquement toute la structure de l'évaporateur dans le seul but de dégivrer l'accumulateur.

Suivant la présente invention, il est prévu une structure d'évaporateur frigorifique comprenant un évaporateur en tôle laminée ou estampée dans lequel est formé un circuit frigorifique comprenant une partie en serpentín ayant une entrée de réfrigération adjacente au sommet de l'évaporateur et un accumulateur de réfrigération adjacente à la partie inférieure. Par conséquent la structure de l'évaporateur est, de préférence, d'une construction en tôle laminée ou estampée ou en tôle soudée, la partie d'accumulateur consiste sans inconvénient en une série de parties tubulaires se croisant et s'étendant verticalement et horizontalement, ainsi qu'il est bien connu dans l'art.

Ainsi qu'il est bien connu, des structures d'évaporateur de ce type peuvent être façonnées par la superposition d'une plaque de métal sur une autre avec forme choisie en matériau empêchant la soudure fixée sur une des plaques, par l'estampage ou laminage des deux plaques ensemble et finalement, au moyen de pression exercée par un fluide, par le déploiement des parties des plaques que l'on empêchait de se souder ensemble à l'aide de la forme choisie afin de former les passages ou tubes réfrigérants désirés.

Afin de prévoir des systèmes pour échauffer périodiquement la structure de l'évaporateur en tôle laminée ou estampée dans le seul but d'enlever le givre accumulé, il est prévu un second circuit ou circuit de dégivrage qui est formé le long du circuit de réfrigération au cours de l'opération de laminage. Une charge de liquide volatil, telle qu'un des mélanges frigorifiques bien connus en quantité suffisante pour remplir la partie inférieure de l'arrangement du circuit de dégivrage à double dérivation, et un réchauffeur pour volatiliser le liquide sont employés pour échauffer toute la structure de l'évaporateur à des températures de dégivrage. De préférence, le réchauffeur prend appui sur la structure

de l'évaporateur en relation thermique avec l'accumulateur et avec chacune des dérivations, si bien que chaque dérivation comprend une première section en relation d'échange de chaleur avec le réchauffeur et une seconde section ou section de condensation en relation d'échange de chaleur avec une partie du circuit de réfrigération. Par ce dispositif, le circuit de dégivrage comprend en effet, montées en séries, une première section de l'évaporateur en échange de chaleur avec le réchauffeur, une section de condensation en échange de chaleur avec la partie supérieure du circuit réfrigérant comprenant les conduits à serpentin, une seconde section d'évaporateur en échange de chaleur avec le réchauffeur et une seconde section de condensation en relation d'échange de chaleur avec les parties restantes du circuit de réfrigération. En prévoyant des clapets convenables dans le circuit de dégivrage, la circulation du liquide et de la vapeur à travers celui-ci, sous l'action du réchauffeur, peut être contrôlée pour le débit dans une direction déterminée d'avance afin de réaliser simultanément l'échauffement de la structure de l'évaporateur à deux régions différentes sous l'aimantation du réchauffeur.

Pour une meilleure compréhension de l'invention, l'on pourra se référer à la description suivante et aux figures d'accompagnement :

La figure 1 est une vue de côté, partiellement en coupe, d'une armoire frigorifique comprenant la structure d'évaporateur selon la présente invention;

La figure 2 est une vue en élévation de la structure d'évaporateur;

La figure 3 est une vue en coupe le long de la ligne 3-3 de la figure 2;

Et la figure 4 est une vue détaillée de la partie inférieure de la structure d'évaporateur de la figure 2.

Se référant maintenant à la figure 1, on voit une armoire frigorifique 1 comprenant un compartiment 2 d'emménagement des aliments dans lequel on a disposé la structure 3 d'évaporateur en tôle laminée selon la présente invention, cette structure d'évaporateur étant dans une position verticale et légèrement éloignée de la paroi arrière 4 du compartiment 2 d'emménagement des aliments. L'armoire frigorifique renferme aussi une unité de condensation comprenant un compresseur 5 et un condensateur 6, le condensateur étant relié à la structure de l'évaporateur par un tube capillaire 8 tandis que le compresseur 5 est relié par une ligne d'aspiration 9 à la sortie de l'évaporateur.

Comme il est mieux montré sur la figure 2, l'évaporateur 3 est fabriqué sous la forme d'une plaque 11 par la méthode de laminage ou d'estampage au moyen de laquelle la plaque renferme des conduits à la fois pour les circuits de réfrigération et de dégivrage. Dans le mode en application illustré de cette invention, le circuit de réfrigération renferme une partie supérieure 12 à serpentin s'étendant d'un bord de la plaque où elle est relié au tube capillaire 8 se prolongeant vers le bas sous la forme d'un serpentin à un accumulateur qui de préférence

comprend une section supérieure 13a et une section inférieure 13b. Plus précisément, la partie 12 en serpentin du circuit de réfrigération comprend une série de passages 14 à pente dirigée vers le bas s'étendant approximativement transversalement à la plaque 11 et réunis par des coudes 15 de telle façon que le mélange frigorifique, pénétrant dans la partie à serpentin du circuit en provenance du tube capillaire 8, s'écoule vers le bas à travers les passages 14 et les coudes 15 et entrant dans la première section d'accumulateur 13a. Cette section est reliée par une canalisation 16 à la seconde section d'accumulateur 13b qui, en retour, est reliée, par le moyen d'un passage 17 à gaz d'aspiration s'étendant verticalement, à la ligne 9 d'aspiration située à la partie supérieure de la plaque 11. Ainsi qu'il est illustré sur le dessin, les sections d'accumulateur 13a et 13b sont de préférence composées d'une série de passages tubulaires, se croisant et s'étendant verticalement et horizontalement, conformément à la pratique usuelle dans l'art des évaporateurs en tôle laminée.

Conformément aussi au mode d'application illustré de l'invention, il est prévu un ventilateur 19 commandé par un moteur 20 pour la circulation de l'air de l'intérieur du compartiment 2 d'emménagement vers le haut entre l'évaporateur 3 et la paroi arrière 4 de l'armoire dans le seul but de refroidir le contenu de l'armoire par le moyen de l'air refroidi en circulation. L'évaporateur 3 est muni d'une ouverture 21 pour recevoir le ventilateur 19 au moyen duquel tout l'air, passant vers le haut derrière la structure d'évaporateur 3, est dirigé extérieurement à travers l'ouverture 21 et dans la partie supérieure du compartiment 2 d'emménagement à partir duquel il s'écoule un orifice d'aérage 22 pour une circulation de l'air vers le bas en passant sur les plateaux 23 prévus dans le compartiment 2 d'emménagement.

Pendant la marche normale du système de réfrigération, particulièrement quand elle est appliquée à un compartiment congélateur, il y a une accumulation graduelle de givre sur la structure de l'évaporateur qui doit être enlevée afin de maintenir le rendement du fonctionnement désiré du système, et afin d'éliminer le dégivrage manuel.

Conformément à un mode d'application préféré de la présente invention, le dégivrage de la structure de l'évaporateur est effectué par l'intermédiaire d'un circuit fermé de dégivrage à double dérivation contenant dans la partie inférieure de celui-ci une quantité de liquide vaporisable tel que l'un des mélanges frigorifiques bien connus et par des systèmes d'échauffement du liquide afin d'effectuer la vaporisation de celui-ci, si bien que la circulation des vapeurs à travers le circuit de dégivrage chauffe les parties restantes de la structure de l'évaporateur à des températures de dégivrage. Plus particulièrement, le circuit de dégivrage, qui est façonné sous la forme d'un conduit tubulaire continu ou fermé pendant le laminage de l'évaporateur, comprend un premier circuit 26 et un second circuit 27, chacun

d'eux ayant leurs sections 29 et 30 d'évaporation ou de vaporisation en relation d'échange de chaleur avec un réchauffeur 32.

Plus particulièrement, le circuit de dégivrage comprend, montées en séries fermées, une première section de vaporisation mise en position au-dessous du réchauffeur 32, une canalisation ascendante 33 s'étendant sur la partie droite de la structure de l'évaporateur, une partie de condensateur 34 comprenant une série de conduits à pente dirigée vers le bas en parallèle avec les conduits 14 supérieurs du circuit réfrigérant à serpentin, une ligne verticale de retour 36 qui se termine en un raccord à la seconde section de vaporisation 30 disposée au-dessus du réchauffeur 32. Cette partie du circuit de dégivrage jusqu'à la seconde section 30 de l'évaporateur comprend une première dérivation du circuit de dégivrage à double circuit, la seconde dérivation comprenant la section de vaporisation 30, une canalisation ascendante 38 et la seconde partie 27 du condensateur en parallèle avec les conduits 14 à serpentin restants, la seconde partie du condensateur renfermant aussi une partie de canalisation 40 s'étendant au-dessous de l'accumulateur 13a et reliant la partie de condensateur 27 à la première section de vaporisation 29. Des collecteurs de liquide 41 et 42 aux extrémités intérieures des deux sections de vaporisation 30 et 29 empêchent le renversement de l'écoulement du liquide volatil à l'intérieur du circuit de dégivrage quand le réchauffeur 32 fonctionne.

De ce qui précède, on verra facilement que par les moyens de la présente invention il est prévu une structure d'évaporateur du type en tôle laminée, dans laquelle tout l'ensemble du circuit à la fois pour le mélange frigorigène et pour le liquide de dégivrage peut facilement être façonné par estampage ou laminage, puisqu'il n'y a ni chevauchement ni croisement des deux circuits de réfrigération et de dégivrage. Une caractéristique particulière de l'invention est l'arrangement du circuit de dégivrage vis à vis du circuit principal, de telle façon qu'il est prévu un double circuit de dégivrage, avec tous les montages entre les sections de vaporisation et les sections de condensation des dérivations, arrangé le long d'une paroi verticale de la structure d'évaporateur en laissant le reste de la structure à l'utilisation de réfrigération.

Sous l'action du réchauffeur 32, les deux sections 29 et 30 de l'évaporateur s'échauffent à la fois si bien que le liquide volatil dans celui-ci s'évapore. Par suite de la présence des collecteurs 41 et 42, la vapeur résultant de l'évaporation s'échappe des sections d'évaporateur 29 et 30, et s'élève à travers les canalisations ascendantes 34 et 38 vers les parties supérieures des sections respectives 26 et 27 de condensation. Là, les vapeurs se condensent, rendant la chaleur de condensation utilisable pour la fonte du givre sur les régions respectives de la structure de l'évaporateur. Le mélange frigorigène condensé dans la section 27 s'écoule vers le bas dans

la section 29 d'évaporateur et le mélange frigorigène condensé dans la section 26 du condensateur s'écoule vers le bas dans la section 30 d'évaporateur où, sous la vaporisation, le procédé est répété. Dans le but de charger le circuit de dégivrage, un orifice d'admission 50 y est établi pendant l'opération de laminage sur l'un des bords de la plaque. Après que le liquide de dégivrage soit introduit, cet orifice d'admission est convenablement fermé, par exemple, au moyen d'un bouchon 51.

Dans ces applications, où l'air de l'armoire frigorigène est aspiré au moyen d'un ventilateur 19 sur la surface de l'évaporateur, on peut aussi prévoir une série d'ouvertures 45 situées à des points espacés sur toute la surface de la plaque, au moyen desquelles l'air de l'armoire frigorigène peut être amené sur les différents plateaux et aspiré à travers les ouvertures et dans l'espace compris entre l'évaporateur et la paroi arrière 4 de l'armoire. Aussi, dans une telle structure d'évaporateur on peut trouver désirable de relier les passages supérieurs de la section 26 de condensation du circuit de dégivrage autour de l'orifice 21 du ventilateur par le moyen d'un ou de plusieurs passages 46 s'étendant verticalement et qui serviront à dégivrer plus rapidement des régions de l'évaporateur avoisinant l'orifice du ventilateur.

En ce qui concerne la figure 4, il est montré un détail supplémentaire de la structure d'évaporateur dans lequel le bord inférieur de la structure est constitué d'une paire d'augets 49 sur les faces opposées de la structure de l'évaporateur afin de recueillir l'eau de condensation coulant le long des faces de la structure et l'on comprendra que l'eau recueillie dans les augets 49 soit convenablement évacuée vers l'extérieur de la structure de l'armoire. Cette structure d'augets pour l'évaporateur en tôle laminée est constituée de la même manière que les conduits tubulaires, par l'utilisation d'un matériau qui évitera la soudure dans cette région de la structure et fournira des parties séparables formant des deux côtés de l'auget 49.

Bien qu'on ait montré et décrit un mode d'application particulière de la présente invention, on comprendra que l'invention n'est pas seulement limitée à ce qui précède et que, l'exemple de réalisation décrit n'est pas limitatif quant à son mode de mise en œuvre et aux applications qu'on peut en faire.

RÉSUMÉ

Structure d'évaporateur en tôle laminée ou estampée dans laquelle le ou les circuits de réfrigération, le ou les circuits de dégivrage, le ou les réchauffeurs sont disposés de telle sorte qu'ils ne se recoupent pas ce qui permet en une seule opération de laminage ou d'estampage de former l'ensemble des circuits.

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON,
boulevard Haussmann, 173. Paris.

FIG. 1

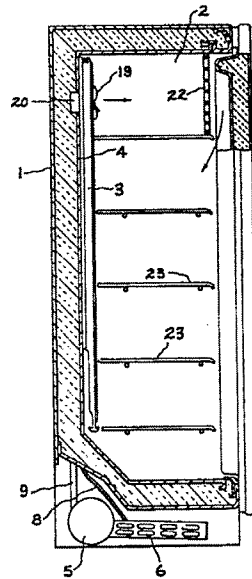


FIG. 2

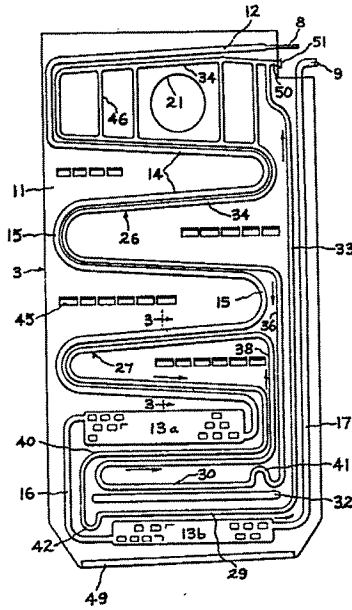


FIG. 3

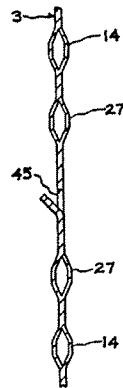


FIG. 4

